

Penerapan MSMP (Mooring System Management Plan) untuk Keselamatan Kapal Saat Sandar di Jetty

B.L Hentri Widodo¹⁾, Eni Tri Wahyuni²⁾, Renaldy Satrio³⁾

^{1, 2, 3)} Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal
Politeknik Bumi Akpelni

Jl. Pawiyatan Luhur II/17, Bendan Dhuwur, Semarang

*email: bl.hentri@akpelni.ac.id, enitriwahyuni85@gmail.com, renaldysatrio707@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami penerapan mooring system, keselamatan kapal dan keselamatan awak kapal, dan bagaimana awak kapal mempersiapkan proses sandar di jetty. Beberapa akibat yang ditimbulkan jika tidak dilaksanakannya mooring system management plan adalah bisa mengakibatkan ancaman keselamatan baik keselamatan kapal maupun keselamatan awak kapal itu sendiri. Diantaranya adalah putusnya tali saat kapal di jetty, kerusakan yang terjadi diatas kapal bahkan terjadinya cedera pada awak kapal juga bisa mengakibatkan kematian seperti halnya pada kapal MV Mutiara Persada 2 yang saat itu sedang sandar di dermaga Merak. Peran dari awak kapal itu sendiri didalam menerapkan sistem perawatan berkala terhadap semua tali yang ada diatas kapal kapal saat diperlukan sesuai dengan Safety Management System perawatan kapal. Mooring arrangement pada saat kapal harus bebar-benar diterapkan terutama untuk jenis kapal tanker semestinya mengacu pada Mooring Equipment Guidedline yang dikeluarkan oleh OCIMF (Oil Companies International Marine Forum). Begitu juga untuk lay out tali pada saat kapal sandar dijetty juga harus disesuaikan dengan DWT (Dead Weight Tonnage) kapal itu sendiri guna menghindari tali putus akibat menahan beban berat kapal yang tidak sesuai dengan bobot kapal. Metode penulisan pada penelitian ini dengan Studi pustaka dan dokumentasi, serta data deskriptif yang berupa tulisan dari beberapa orang sumber. Hasil pembahasan dapat disimpulkan bahkan manajemen perawatan tali yang baik dapat meminimalkan dampak putusnya tali saat kapal sandar di dermaga, begitu pula penerapan mooring system managemen plan yang baik juga dapat menghindari dampak buruk yang timbul atau putusnya tali kapal saat kapal sandar di jetty. Dengan caramenyesuaikan layout tali yang sesuai dan mooring arrangement yang sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh OCIMF. Jadi keselamatan kapal dan awak kapal sangat utama pada saat berlayar maupun saat kapal berada di jetty saat mekasanakan bongkar muat

Kata kunci: Mooring System, Keselamatan kapal, Jetty.

Abstract

This research aims to find out and understand the implementation of the mooring system, ship safety and crew safety, and how the ship crew prepares for the docking process at the jetty. Some of the consequences that arise if the mooring system management plan is not implemented are that it can result in safety threats, both the safety of the ship and the safety of the crew themselves. Among them are ropes breaking when the ship is at the jetty, damage that occurs on board the ship and even injuries to the crew can also result in death, as was the case with the MV Mutiara Persada 2 ship which was docked at the Merak pier at that time. The role of the ship's crew is in implementing a periodic maintenance system for all ropes on board the ship when necessary in accordance with the ship maintenance Safety Management System. Mooring arrangements on ships must be strictly implemented, especially for tanker types, and should refer to the Mooring Equipment Guideline issued by OCIMF (Oil Companies International Marine Forum). Likewise, the lay out of the rope when the ship is berthed at the jetty must also be adjusted to the DWT (Dead Weight Tonnage) of the ship itself to avoid the rope breaking due to supporting the weight of the ship which is not in accordance with the weight of the ship. The writing method in this research is literature study and documentation, as well as descriptive data in the form of writing from several sources. The results of the discussion can be concluded that good rope maintenance management can minimize the impact of rope breaking when the ship is docked at the dock, as well as the implementation of a good mooring system management plan can also avoid the negative impacts that arise or the ship's rope breaking when the ship is docked at the jetty. By adjusting the appropriate rope layout and mooring arrangement in accordance with the regulations determined by OCIMF. So the safety of the ship and crew is very important when sailing or when the ship is at the jetty when loading and unloading

Key words: Mooring System, Ship safety, Jetty

1. PENDAHULUAN

Sebagai angkutan laut, kapal merupakan salah satu dari sarana yang sangat penting, Didalam menunjang kelancaran arus barang baik antar pulau, antar negara bahkan antar benua. Hampir dipastikan semua pengangkutan dengan menggunakan kapal karena dipandang yang paling ekonomis. Hampir 90 persen perdagangan dunia menggunakan sistem pengapalan dalam mendistribusikan barang. Namun didalam pengangkutan kapal itu tentu diawali juga dengan suatu proses memuat dimana kapal kebanyakan bersandar di dermana atau jetty. Demi kelancaran operasi pemuatan di suatu pelabuhan pada saat kapal sandar maka kapal perlu diikat menggunakan beberapa tali. Untuk menjaga posisi kapal sesuai dengan yang kita inginkan dan mencegah kejadian kejadian yang tidak kita inginkan. Didalam menambatkan sebuah kapal dalam rangka untuk menahan semua gaya-gaya yang bekerja pada saat kapal terikat di dermaga harus memperhatikan beberapa faktor diantaranya adalah: angin, arus, pasang surut, efek gerakan dari kapal kapal yang lewat, gelombang, dan perubahan sarat kapal

Beberapa kejadian dari sistem *mooring* kapal yang tidak baik dan tidak sesuai dapat mengakibatkan kecelakaan atau keadaan darurat yang timbul diantaranya dengan putusnya tali mengakibatkan posisi kapal berubah sehingga mempengaruhi proses pemuatan atau pembongkaran, bahkan jika tali tersebut mengenai ABK (Anak Buah kapal) dapat juga menyebabkan cedera bahkan mengakibatkan korban jiwa. Bisa juga menyebabkan kerusakan pada kapal dan juga terhadap jetty itu sendiri. Kejadian yang menimpa KMP Mutiara Persada 2 yang sedang sandar dipelabuhan Merak di dermaga 2 pada jam 03.30 WIB tanggal 28 Juli 2020, dimana pada saat itu proses olahgerak sandar di dermaga datang gelombang yang menyebabkan terjadi putus tali yang mana mengenai 2 orang ABK sehingga menyebabkan 1 orang korban jiwa dan yang satu menderita luka-luka. Jadi begitu bahayanya akibat yang ditimbulkan akibat dari kesahan dari sitem *mooring* tersebut. (Sumber: *Selat sunda.com*).Terlebih lagi jika itu terjadi pada kapal tanker yang memuat muatan berbahaya. Kejadian kedua adalah pada tanggal 25 Januari 2023 pada kapal MT SC Warrior L yang sedang melaksanakan kegiatan *discharging* di *Jetty 7* Pertamina Tg Uban Pulau Bintan. Terjadi putus tali pada jam 18.00 yang disebabkan oleh draft kapal yang semakin naik karena proses pembongkaran muatan kapal. Sehingga menyebabkan *after spring line* putus no 1 putus. Berdasarkan pengamatan dan putusnya tali juga akibat dari kondisi tali yang sudah kurang baik dan mengalami abrasi pada tali tersebut dan kurangnya pengecekan berkala saat kapal sandar di *jetty* melakukan bongkar maupun muat.

Dengan adanya beberapa kasus yang terjadi pada beberapa kapal pada saat kapal berolahgerak atau pada saat sandar di *jetty* yang dapat menyebabkan kecelakaan kapal, kerugian harta benda bahkan korban jiwa dan juga kerusakan pada *jetty* yang dapat menghambat proses bongkar muat. Maka permasalahan yang timbul diantaranya adalah: Pola perawatan tali yang tidak sesuai dengan prosedur, dan apakah *mooring arrangement* dan *lay out* tali sudah dilaksanakan sesuai dengan tipe kapal maupun bobot kapal yang ada?

Maka perlu kita sadari bahwa pentingnya manajemen tentang proses sandar dan harus benar benar dilaksanakan sesuai acuan yang ada diantaranya *MSMP (Mooring System Management Plan)* dan juga *MEG (Mooring Equipment Guidelines)* terutama untuk kapal kapal tanker yang dikeluarkan oleh *OCIMF (Oil Companies International Marine Forum)* dan juga memperhatikan panduan dari *LMT (Line Management Plans)*

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui sistem perawatan tali secara berkala, standar dan spesifikasi tali tali tambat yang sesuai dengan tipe kapal maupun bobot kapal yang ada dan juga lay out tali saat kapal sandar di *jetty* sesuai dengan ukuran kapal. Untuk mengetahui bagaimana pengaturan tali-tali jumlah tali maupun pola mooring sistem sesuai dengan masing masing tipe kapal yang ada termasuk juga akibat yang ditimbulkan jika terjadi putusnya tali tambat pada saat kapal sedang berolahgerak atau sedang sandar di *jetty*. Dan metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah mengumpulkan data data dari studi pustaka, dokumen dokumen dan data diskriptif dari tulisan dari beberapa sumber.

1.1 *MSMP (Mooring System Management Plan)*

Berdasarkan Peraturan dari *OCIMF* mengeluarkan satu aturan diantaranya dalah *MEG (Mooring Equipment Guidelines)* dan juga yang harus dipatuhi didalam pelaksanaan mooring sistem atau sistem tambat kapal. Jadi pengertian dari mooring system management plan adalah suatu sistem perencanaan tambat kapal dengan mematuhi segala ketentuan yang ada diantaranya adalah *MEG (Management Equipment Guidelines)* *LMP (Line Management Plan)* juga *MSMPR (Mooring System Management Plan Record)* untuk keselamatan kapal, keselamatan Awak kapal, kemananan *jetty* dan juga kelancaran operasioanal kapal terutama saat operasi mooring unmooring untuk proses bongkar maupun muat.

1.2 *Mooring Rope (Tali tambat kapal)*

Menurut Kamal (2010) yang dimaksud dengan tali tambat kapal adalah sebuah tali atau beberapa buah tali yang berguna untuk menambatkan kapal atau bangunan bangunan yang mengapung untuk bisa terikat di dermaga atau di *Jetty* agar tidak terbawa oleh arus, gelombang laut bahkan angin yang bertiup. Menurut Murdiansyah dalam Amir Maksom (2019) adalah macam macam tali yang ada diatas kapal yang digunakan untuk mengikat kapal ke dermaga yang terbuat dari sintetis maupun yang secara natural. Ada beberapa jenis tali yang digunakan diatas kapal berdasarkan bahan pembuatannya diantaranya adalah:

1. *Wire mooring Line*

Material dari tali ini adalah dari serat *galvanis* yang mempunyai kekuatan daya tarik yang sama. Untuk kemaan diperlukan tali *galvanis* yang mempunyai kekuatan tarik minimum 180 kg / mm² *MEG (1997)*. Untuk konstruksi dari tali

atau *wire* tersebut biasanya yang direkomendasikan adalah 6x36 (1+7+(7+7)+14+*steel core* dan 6 x41 (1+8+(8+8)+16+*steel core*. Yang artinya pada konstruksi 6 x 36 adalah 1 Lapisan pusat + 7 lapisan selanjutnya (7+7) lapisan campuran dan 14 lapisan. Sedangkan 6x41 artinya 1 lapisan pusat + 8 lapisan selanjutnya (8+8) lapisan campuran dan 16 lapisan. Akan tetapi untuk *mooring* kapal VLCC (*Very Large Cruide Carier*) direkomendasikan dengan konstruksi tali sebagai berikut yaitu 6x37 diameter 42mm. Kelemahan dari *wire mooring rope* adalah mudah berkarat maka untuk mencegah agar tidak berkarat maka dilapisi dengan *grease*

2. Tali yang terbuat dari serat sintetis diantaranya adalah:

- a. *Nylon* adalah tali yang terbuat dari serat tiruan yang mempunyai kelebihan diataranya adalah lentur, tahan gesekan-gesekan yang terjadi, tahan terhadap hentakan yang ada juga tahan terhadap air asin atau air laut. Walaupun ada kerusakan kurang lebih 12 persen masih mempunyai 50% MBL (*Minimum Breaking Load*)
- b. *Polypropylene* adalah tali tambang yang terbuat dari serat buatan atau sintetis. Biasanya jenis tali yang untuk tali *mooring* menggunakan 8 lilitan atau 8 strand dengan ukuran 40 mm keatas. Keuntungan jenis ini adalah tahan terhadap hentakan atau gesekan. Diatas kapal biasa tali jenis ini digunakan untuk tali *towing*, maupun tali *mooring*.
- c. *Polyethylene* adalah tali yang terbuat dengan menginstruksi serat serat dari polyethylene yang dibuat menjadi beberapa lilitan untuk dipintal menjadi sebuah tali. Akan tetapi tali jenis ini kurang direkomendasikan untuk tali tambat.
- d. *Polyester* adalah tali ini terbuat dari sintetis namun kekuatannya tidak cukup kuat bila dibandingkan dengan tali *Nylon*, tali ini tidak mudah mengapung dan rentan terhadap zat zat seperti minyak dan zat alkalis lainnya. Kelemahan dari tali ini adalah jika terjadi kerusakan 9% saja kekuatan MBL nya turun setengah dari kekuatannya.
- e. Kombinasi material yang digunakan untuk tali tambat kapal diantaranya adalah tali *Jetkore rope* yaitu tali yang terbuat kombinasi anata serat *polyester* dan *polypropylene* dan juga dari serat *nylon* yang dipintal menjadi 8 lilitan menjadi sebuah tali tambat kapal. Tali ini mempunyai sifat yang elastis tetapi kuat.

1.3 Kapal

Menurut Harjono (2016) Kapal adalah mencakup setiap jenis kendaraan air, termasuk kapal tanpa berat benaman dan pesawat terbang laut, yang digunakan atau dapat digunakan sebagai sarana angkutan di air.

Berdasarkan Undang-Undang No 17 Tahun 2008 pasal 1 ayat 36 adalah semua jenis kendaraan yang ada di air yang dapat bergerak dengan tenaga mekanis dan tenaga penggerak lainnya yang dapat bergerak secara dinamis dan mempunyai bentuk dan ukuran tertentu.

Menurut KBBI kapal adalah kendaraan pengangkut yang terbuat dari besi dari kayu yang digerakan oleh layar atau digerakan oleh mesin yang dapat mengangkat barang maupun mengangkat penumpang.

Jadi berdasarkan pengertian pengertian diatas maka dapat disimpulkan yang dimaksud kapal adalah semua alat transportasi diatas air yang dapat mengangkat barang atau penumpang yang digerakan oleh tenaga mesin maupun tenaga layar yang mempunyai ukuran tertentu dan terbuat dari berbagai bahan diantaranya kayu, fiberglass maupun baja. Jenis jenis kapal diantaranya menurut Subandiyo dan Sugiyanto (2016) adalah:

- a. Kapal *General Cargo* yaitu kapal yang memuat seperti bentuk packing, drum, bentuk *rool*, *pallet* dan lain lainnya
- b. Kapal *Tanker* yaitu kapal yang memuat dalam bentuk cair atau gas yang dimampatkan
- c. Kapal *RoRo* yaitu kapal yang terdapat ramp door disamping maupun diburitan kapal untuk bisa memuat mobil yang lainnya tanpa alat bongkar muat.
- d. Kapal *container* adalah kapal yang memuat berbentuk kotak atau kontainer dengan ukuran tertentu.
- e. Kapal *bulk* / curah yaitu kapal yang memuat dalam bentuk biji bijian diantaranya biji gandum, biji besi dan lainnya bentuk curah.
- f. Kapal *passanger* / penumpang adalah kapal yang digunakan untuk memuat penumpang lebih dari 100 orang atau lebih.

Klasifikasi kapal berdasarkan ukuran berat atau dimensi kapal adalah:

- a. *Handy size* adalah kapal yang mempunyai ukuran bobot mati (DWT) antara 28.000 ton sampai dengan 40.000 ton
- b. *Handymax* adalah kapal yang mempunyai ukuran bobot mati (DWT) antara 40.000 sampai 50.000 ton
- c. *Panamax* adalah kapal dengan ukuran yang dapat melewati terusan panama diaman ukuran bobot matinya antara 60.000 ton sampai dengan 80.000 ton
- d. *Alframax* adalah jenis kapal tangker dengan ukuran bobot mati antara 75.000 ton samapai denga 115.000 ton.
- e. *Suezmax* adalah kapal yang dengan ukuran boboty mati 150.000 ton yang dapat melewati terusan Suez.
- f. VLCC (*Very Large Cruide Carrier*) adalah kapal dengan kuran bobot mati antara 150.000 ton sampai dengan bobot mati 320.000 ton
- g. ULCC (*Ultra Large Cruide Carrier*) adalah adalah kapal dengan bobot mati kurang lebih 320.000 ton sampai 550.000 ton.

1.4 Mooring Arrangement dan Layout Tali

Pada prinsipnya pengaturan tali tambat kapal saat kapal tambat di dermaga atau di *jetty* dimana sistem penambatan kapal dapat memenuhi maksud dan tujuan *Mooring Arragement* diatas kapal yang baik diantaranya supaya:

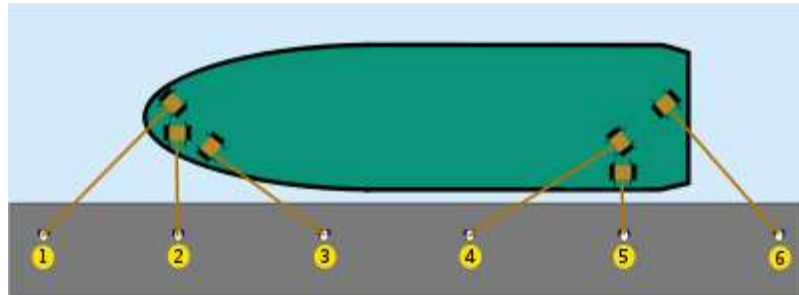
- a. Dapat menyiapkan pola-pola tali tambat kapal yang efektif dan efisien saat kapal sandar di *jetty* maupun di SBM (*Single Buoy Mooring*)

- b. Dapat menyiapkan pola penangan ketika terjadi keadaan darurat seperti halnya pada saat angin kencang, pada saat bongkar muat yang dapat mempengaruhi tali tambat kapal itu sendiri.
- c. Dapat mempersiapkan sistem yang efektif dan aman pada saat kapal terikat di *jetty*.

Pengaturan tambatan kapal di *jetty* harus sesuai dengan prinsip-prinsip yang efektif yang sesuai dengan persyaratan diantaranya

- a. Pada tali tambat yang sama harus mempunyai panjang yang sama dari kapal ke *jetty* artinya jika pada tali *head line* atau *stern line* yang menggunakan 4 tali maka keempat-empatnya mempunyai panjang yang sama.
- b. Untuk *breast line* atau tali yang melintang kapal jika memungkinkan harus tegak lurus posisinya antara kapal ke *jetty*
- c. Untuk *spring line* harus paralel jika memungkinkan dari sejajar mungkin dengan garis tengah dan memanjang kapal.

Dibawah ini adalah gambar standar *mooring arrangement*

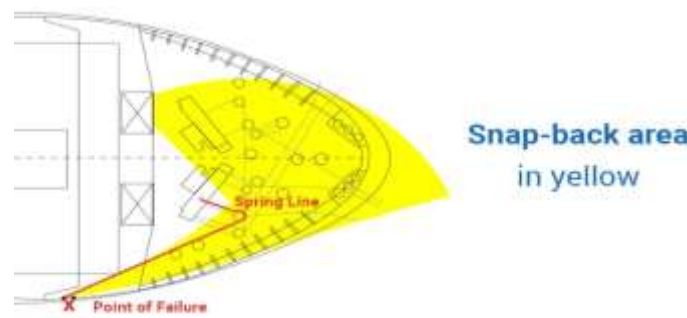


Gambar 1. Mooring arrangement

1.5 Keselamatan Kapal dan Keselamatan Awak kapal.

Keselamatan adalah suatu keadaan yang aman dalam suatu kondisi yang ada baik secara fisik maupun mental dalam setiap kegiatan yang ada dan terhindar dari ancaman-ancaman bahaya yang ada pada saat tersebut. Berdasarkan Undang-undang No 17 Tahun 2008 Bab I pasal 1 ayat 33 yang dimaksud keselamatan kapal adalah suatu kondisi kapal dimana sudah terpenuhinya alat-alat keselamatan, sistem instalasi kelistrikan di atas kapal, kelengkapan permesinan kapal seperti mesin induk, mesin bantu, pompa-pompa, dan juga terpenuhinya sarana komunikasi di atas kapal berupa perlengkapan radio sesuai dengan daerah pelayaran kapal tersebut sesuai dengan pembagian *Sea Area* dalam *GMDSS*, yang dibuktikan dengan sertifikat yang ada setelah kapal diadakan survei atau audit oleh pihak yang ditunjuk oleh kementerian perhubungan atau dari biro klasifikasi kapal tersebut. Jadi secara singkat bahwa keselamatan kapal sangat penting baik pada saat kapal sedang berlayar maupun pada saat kapal di *jetty* atau dipelabuhan.

Berdasarkan Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan kerja. Yang dimaksud dengan keselamatan kerja adalah adalah sesuatu usaha yang dilakukan untuk terciptanya lingkungan kerja yang aman supaya terhindar dari semua bentuk kecelakaan kerja. Sedangkan keselamatan kerja awak kapal adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh awak kapal kapal untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman di atas kapal supaya terhindar dari bahaya-bahaya yang timbul diantaranya terjatuh, terbakar, tertimpa benda jatuh, terkena tali putus, terjepit, terkena arus listrik. Sehubungan dengan keselamatan kerja awak kapal pada saat kapal sandar di *jetty* harus memperhatikan dan menghindari *snap back denger zone*.



Gambar 2. Snap back zone

1.6 Jetty

Jetty adalah merupakan bangunan yang posisinya tegak lurus dengan pantai yang berada menjorok ketengah laut agak jauh dari pantai untuk menyesuaikan kedalaman laut agar supaya kapal dapat bersandar di kedua sisinya. (<https://bank-data.bpiw.pu.go.id>). Biasanya dibangun *jetty* ini karena kondisi kondisi dari perairan tersebut merupakan perairan yang dangkal. Untuk material pembuatan *jetty* ini terbuat dari beton pracetak yang mempunyai kekuatan yang sangat kuat dan dipasang *bolder* untuk mengikat tali-tali kapal sehingga mampu di sandari kapal-kapal yang akan melakukan bongkar maupun muat. Ada beberapa bentuk *jetty* dengan menyesuaikan kontur dari kedalaman perairan. Ada

yang berbentuk T ada yang berbentuk L bahkan ada juga yang berbentuk jari. Bisa juga kegunaan *jetty* ini sebagai penghambat ombak yang datang dari laut sehingga tidak berpengaruh terhadap pantai secara langsung.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif, yang merupakan sebuah metode penelitian yang memanfaatkan data kualitatif dan dijabarkan secara deskriptif. Jenis penelitian deskriptif kualitatif sering digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena, atau keadaan secara social.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pola perawatan tali sudah sesuai prosedur yang ada.

Didalam beberapa kasus putusnya tali kapal disebabkan diantaranya adalah karena ukuran tali yang digunakan tidak sesuai dengan besarnya kapal atau bobot kapal itu sendiri, yang kedua adalah disebabkan karena kerusakan tali akibat dari manajemen perawatan tali yang tidak berjalan sesuai dengan ketentuan yang ada. Untuk perawatan tali untuk mencegah terjadinya abrasi tali itu sendiri ada beberapa hal yang harus dilakukan oleh awak kapal diantaranya adalah

a. Perawatan harian

- Adakan pemeriksaan harian dimana tali itu ditempatkan
- Periksa kelelahan tali yang disebabkan oleh abrasi pada serat tali putus akibat operasional kapal saat kapal sandar di *jetty*, dan buang atau dipotong pada bagian tersebut
- Pastikan tidak ada 2 sambungan pada sepanjang tali yang digunakan tersebut, jika ada tanda- tanda abrasi pada tali tersebut segera lakukan pemotongan dan disambung kembali pada bagian tali yang masih bagus.

b. Perawatan mingguan

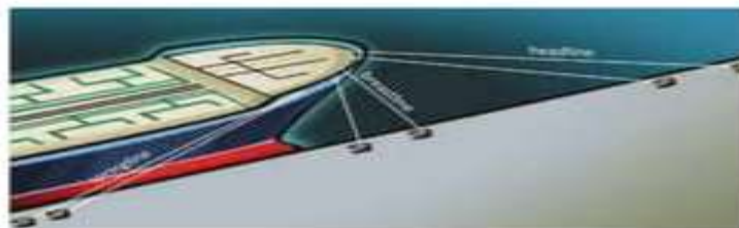
- Tali-tali yang tidak digunakan harus ditutup dengan penutup kanvas atau terpal untuk mencegah penumpukan kotoran yang berakibat mempengaruhi kekuatan tali itu sendiri dan disimpan diatas palet artinya tidak disimpan langsung diatas geladak kapalnya.
- Jauhkan tali dari zat-zat yang dapat mempercepat tali menjadi cepat lapuk.
- Setelah tali digunakan sebaiknya dicuci dengan air tawar untuk menghilangkan zat-zat yang mempercepat pembusukan tali.
- Awak kapal membuat laporan ke kantor bila ditemukan kekurangan pada tali yang digunakan diatas kapal (*Sumber: SMS Manual 101 Lantana Services*)

Untuk itu untuk guna mencegah terjadinya putusnya tali kapal pada saat bongkar muat di *jetty* pada MT SC Warrior

Hal-hal yang harus diperhatikan adalah

- a. Pola tambat kapal atau mooring pattern yang digunakan pada saat kapal sandar di *jetty*
 - b. Pertimbangan arus dan angin pada perairan tersebut.
 - c. Penggunaan jenis tali sehubungan dengan *operation limit wind and current*
 - d. Penggunaan jumlah tali sehubungan dengan *effect of underkeel clearance* terhadap *current force*
 - e. Memperhatikan maximum longitudinal and transfer force on oil tanker
 - f. Memperhatikan mooring layout yang digunakan pada saat sandar di *jetty* dengan memperhatikan panjang tali yang digunakan untuk mengikat tali dari kapal ke *jetty*.
 - g. Memperhatikan adanya kenaikan maupun penurunan sarat kapal yang dapat menyebabkan kekencangan tali tambat kapal akibat dari proses bongkar muat.
2. *Mooring arrangement* dan *lay out* tali sudah dilaksanakan sesuai dengan bobot kapal yang ada dan kondisi *jetty*.

Pada saat kapal sandar di *jetty* juga harus memperhatikan jumlah tali yang digunakan berhubungan dengan *DWT (Dead Weight Tonnage)* kapal, jenis kapal dan kondisi perairan tersebut. Berikut ini adalah *mooring arrangement* pada kapal

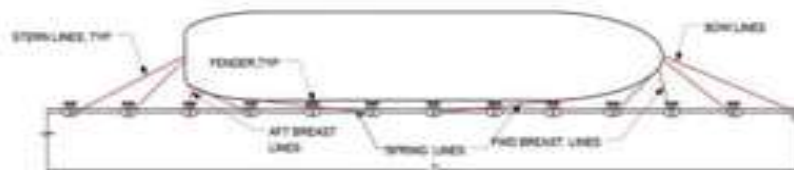


Gambar 3. *mooring arrangement* pada haluan kapal



Gambar 4. *mooring arrangement* pada buritan kapal

Untuk menghindari putusya tali pada saat kapal sandar di jetty hal hal yang diperhatikan adalah tentang lay out tali yang digunakan berdasarkan ukuran kapal, jenis kapal dan juga kondisi perairan.



Gambar 5. Lay out tali

Keterangan:

- Head line* berfungsi untuk menahan kapal untuk tidak bergerak ke belakang
- Forward Spring line* berfungsi untuk menahan kapal untuk tidak bergerak ke depan
- Forward Breast line* berfungsi untuk menahan kapal bagian depan agar supaya tetap rapat dengan dermaga / *jetty*
- After Breast line* berfungsi untuk menahan kapal bagian belakang agar supaya tetap rapat dengan dermaga atau *jetty*
- After Spring line* berfungsi untuk menahan kapal supaya tidak bergerak ke belakang
- Stern line* berfungsi untuk menahan kapal agar tidak bergerak ke belakang.

Konfigurasi didalam tali yang digunakan pada kapal dengan DWT 100 ribu GT menggunakan: 4 buah tali untuk *head line*, 2 buah tali untuk *breast line*, 2 buah tali untuk *forward spring line*, 2 buah tali untuk *aft breast line*, 2 buah tali untuk *aft spring line*, 4 *stern line*.

4. KESIMPULAN

Keselamatan kapal dan keselamatan awak kapal pada saat kapal sandar di *jetty*. Berbagai ancaman atau potensi keselamatan yang mengancam pada kapal dan pada awak kapal. Yang disebabkan oleh beberapa faktor baik dari eksternal maupun internal kapal itu sendiri. Perlunya penanganan yang tepat saat kapal bersandar di *jetty* sesuai dengan manajemen tambat yang baik dan ditunjang dengan sarana prasarana yang memadai. Beberapa hal yang mengakibatkan kecelakaan kerja pada saat kapal di *jetty* diantaranya adalah putusya tali kapal yang dapat membuat cedera awak kapal maupun membahayakan jiwa manusia. Dari berbagai ancaman keselamatan kerja tersebut maka dapat disimpulkan sehubungan dengan permasalahan yang ada yaitu: untuk mencegah putusya tali pada saat kapal sandar di *jetty* diantaranya dengan perawatan yang terencana pada tali tali kapal sesuai dengan manual dalam *safety management system* yang ada. Jika ini tidak dilaksanakan maka yang terjadi adalah putusya tali kapal saat sandar di *jetty* dikarenakan sistem perawatan kapal yang tidak berjalan baik. Dengan memperhatikan pola-pola tambat yang sesuai dengan *mooring pattern* dengan mempertimbangkan juga arus, angin, dan *ukc* kapal maka putusya tali dapat terhindarkan. Disamping itu juga bahwa perubahan sarat kapal akibat dari proses bongkar muat juga mempengaruhi kondisi kekencangan tali itu sendiri. *Lay out* tali pada saat kapal sandar di *jetty* setiap kapal juga akan berpengaruh terhadap kondisi tali itu sendiri. Jika *lay out* tali tidak sesuai maka mengakibatkan tali menjadi *strenght* atau tegang. Bila mana melampaui elastisitasnya maka juga mengakibatkan putusya. Jadi konfigurasi tali yang digunakan juga dapat menyebabkan tali putus jika tidak sesuai dengan jumlah tali yang digunakan dengan bobot kapal itu sendiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada kepada semua pihak diantaranya Politeknik Bumi Akpelni, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Politeknik Bumi Akpelni atas saran serta bantuanya dalam penulisan penelitian ini, sehingga dapat dilaksanakan dan dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Harjono (2016) Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut.

KBBI (2000) Pengertian kapal

Ma'sum amir, 2019, Pentingnya Perawatan Tali Diatas Kapal Guna Meningkatkan Keselamatan Kapal Pada Saat Sandar
Repository.pip.semarang.ac.id/2841/1/531611105930. Analisis Putusnya Tali tambat MV Asike Global Pada saat sandar
di Pelabuhan Maam Sungai Digoel Papua

Samuelbonaparte.com/blogspot. Jenis Jenis Kargo dan muatan kapal

Subandrio & Sugiyanto (2016) Kontruksi dan stabilitas kapal

SMS Manual 101” Lantana Services Sdn Bhd

<https://selatsunda.com/2-kru-kapal-mutiara-persada-ii-alami-laka-kerja>

<https://bank-data.bpiw.pu.go.id/dictionary>

www.asmarine.com Jenis jenis tali

<https://solusikonstruksi.com/jenis-jetty-dermaga-dan-kegunaannya>

<https://www.slideshare.net/diana293024/system-mooring-analisa>